

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/46  
12/28  
12/66  
29/06

H 0 4 L 11/00  
11/20  
13/00

3 1 0 C  
B  
3 0 5 B

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願平8-309592

(22) 出願日

平成8年(1996)11月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 鶴岡 哲明

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 ゲートウェイ装置及びパケット中継方法

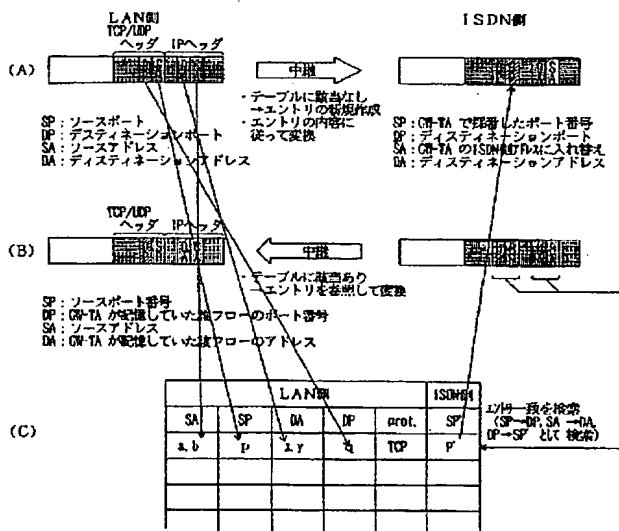
(57) 【要約】

【課題】 複数端末よりなるユーザネットワークを外部ネットワークに1端末として接続し複数端末が実質的に同時に通信できるゲートウェイ装置を提供する。

【解決手段】 ローカルネットワークと外部ネットワークとの間でパケット中継を行うゲートウェイ装置において、前記ローカルネットワークの少なくとも1つの端末から前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換する第1の変換手段と、前記第1の変換手段の変換内容を記憶する変換テーブルと、前記外部ネットワークから前記ローカルネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ローカルネットワークの端末のためのヘッダに変換する第2の変換手段とを有し、前記ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作することを特徴とする。

本発明に係るゲートウェイ装置におけるパケット中継動作を説明する図

(A) は、ローカルネットワークから外部ネットワークへパケットを転送する場合、(B) は、外部ネットワークからローカルネットワークへパケットを転送する場合、(C) は、変換テーブルを示す



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ローカルネットワークのインタフェースと、外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースを有し、前記ローカルネットワークと外部ネットワークとの間でネットワークレイヤの packets 中継を行うゲートウェイ装置において、前記ローカルネットワークの少なくとも1つの端末から前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換する第1の変換手段と、前記第1の変換手段の変換内容をエントリとして記憶する変換テーブルと、前記外部ネットワークから前記ローカルネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ローカルネットワークの端末のためのヘッダに変換する第2の変換手段とを有し、前記ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項2】 請求項1記載のゲートウェイ装置において、前記第2の変換手段は、前記外部ネットワークから受信した前記パケットのヘッダの内容が前記変換テーブルに登録されている場合に逆変換を行うことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載のゲートウェイ装置において、前記変換テーブルにおいて所定の期間参照されなかったエントリを削除し、該エントリで示される通信が終了したと判定する第1の制御手段をさらに有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、前記ヘッダは、レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号を含み、前記第1の変換手段は、前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダのレイヤ3アドレスを前記ゲートウェイ装置に固有のレイヤ3アドレスに変換し、かつ前記ヘッダの上位レイヤポート番号の代わりに、前記ゲートウェイ装置で動的に定めた上位レイヤポート番号を割り当てる手段を有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、操作者の指示によって、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する第2の制御手段をさらに有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項6】 請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、前記ローカルネットワークから前記外部ネットワークに

パケットを中継するときにダイヤルアップ接続がなされていない場合に、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する第3の制御手段をさらに有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項7】 請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、

1つの端末からの指示でダイヤルアップ接続が行われたときに他の端末から同じ接続条件でのダイヤルアップ接続の指示がなされた場合は、実際のダイヤルアップ接続処理とは無関係に正しく接続できたように前記他の端末に通知する第4の制御手段をさらに有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項8】 請求項4記載のゲートウェイ装置において、

パケット中継に使用されている全てのエントリが削除された場合、前記ゲートウェイ装置のダイヤルアップ接続を切断する第5の制御手段をさらに有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項9】 請求項1記載のゲートウェイ装置において、

前記外部ネットワークからのアクセスによってパケットが受信された場合、前記パケットのアドレスを前記変換テーブルの内容とは無関係にあらかじめ定めたレイヤ3アドレスに変換する第3の変換手段を有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項10】 請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、

前記第1の変換手段における変換処理が行えない場合に前記パケットを送信した前記端末に対し不達通知を返す第6の制御手段を有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項11】 ローカルネットワークのインタフェースと、外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースを有するゲートウェイ装置を使用して、前記ローカルネットワークと外部ネットワークとの間でネットワークレイヤの packets 中継を行うパケット中継方法において、

(a) 前記ローカルネットワークの少なくとも1つの端末から前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダを変換テーブルに基づいて前記ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換し、

(b) 前記外部ネットワークから前記ローカルネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ローカルネットワークの端末のためのヘッダに変換する各段階を有し、前記ゲートウェイ装置を、前記ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作させ、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作させることを特徴とするパケット中継方法。

【請求項12】 請求項11記載のパケット中継方法に

において、

前記段階(b)は、前記外部ネットワークから受信した前記パケットのヘッダの内容が前記変換テーブルに登録されている場合に逆変換を行う段階を含むことを特徴とするパケット中継方法。

【請求項13】 請求項11又は12記載のパケット中継方法において、

前記変換テーブルにおいて所定の期間参照されなかったエントリを削除し、該エントリで示される通信が終了したと判定する段階をさらに有することを特徴とするパケット中継方法。

【請求項14】 請求項11乃至13のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、

前記ヘッダは、レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号を含み、前記段階(a)は、前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダのレイヤ3アドレスを前記ゲートウェイ装置に固有のレイヤ3アドレスに変換し、かつ前記ヘッダの上位レイヤポート番号の代わりに、前記ゲートウェイ装置で動的に定めた上位レイヤポート番号を割り当てる段階を有することを特徴とするパケット中継方法。

【請求項15】 請求項11乃至14のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、

操作者の指示によって、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する段階をさらに有することを特徴とするパケット中継方法。

【請求項16】 請求項11乃至14のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、

前記ローカルネットワークから前記外部ネットワークにパケットを中継するときにダイヤルアップ接続がなされていない場合に、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する段階をさらに有することを特徴とするパケット中継方法。

【請求項17】 請求項11乃至14のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、

1つの端末からの指示でダイヤルアップ接続が行われたときに他の端末から同じ接続条件でのダイヤルアップ接続の指示がなされた場合は、実際のダイヤルアップ接続処理とは無関係に正しく接続できたように前記他の端末に通知する段階をさらに有することを特徴とするパケット中継方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゲートウェイ装置及びパケット中継方法に関し、特に複数の端末で構成されるローカルネットワークを外部の通信ネットワークにダイヤルアップ接続によって接続しパケットを中継するゲートウェイ装置及びパケット中継方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、インターネットが急速に普及している。インターネットを利用する場合、一般に、インターネットアクセスを提供する業者（プロバイダ）のアクセスポイントに、ダイアリングによって公衆網を介して、自分の端末等を接続する。このように、ダイアリングによって所望のネットワークに接続することをダイヤルアップ接続と称している。このダイヤルアップ接続の利用は、増加の傾向にある。

【0003】図19は、従来のダイヤルアップ接続方法（パケット中継方法）を説明するための図である。従来のダイヤルアップ接続においては、主に2つの接続形態が存在する。第1の形態は、端末型接続と称される。この端末型接続では、単一の端末と所望の外部ネットワーク（例えば、インターネット）とがモデム或いはターミナルアダプタを介して接続される。

【0004】第2の形態は、ネットワーク型接続と称される。このネットワーク型接続では、接続する側もローカルネットワークを形成している。このローカルネットワークは、ダイヤルアップルータ等のネットワーク中継装置を介して、ネットワークレイヤにおける中継形態で外部ネットワークと接続される。

【0005】上記の、モデム、ターミナルアダプタ、或いはダイヤルアップルータは、実質的に少なくとも1つの端末と外部ネットワークとを接続するためのゲートウェイ装置に相当する。端末型接続では、プロバイダは、接続端末に対し通常動的に端末のレイヤ3アドレスを与える。従って、プロバイダが提供する外部ネットワークに所定の時間当たり接続可能な端末数は、同時接続可能な端末数より多く設定でき、よって、回線を有効に利用することができる。この端末型接続の形態では、端末は、モデム、ターミナルアダプタ、或いは相当の機能を有する回路をボードとして端末に内蔵している。即ち、このような接続機器が一台の端末によって専有される。

【0006】また、端末型接続に関して、プロバイダ側においては、ローカルネットワークを管理するための負担を軽減でき、かつ多くのユーザを比較的容易に収容できる。従って、接続に関する価格も一般に安価に設定されている。一方、ネットワーク型接続では、ローカルネットワークに接続された複数の端末が、実質的に同時に外部ネットワークと通信できる。このとき、ローカルネットワーク内の個々の端末の経路情報（ルーティング情報）が、外部ネットワークに転送される必要がある。外部ネットワークは、そのルーティング情報により端末を識別することができ、従って、それぞれの端末に対応するデータを正確に転送することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のゲートウェイ装置及びダイヤルアップ接続方法には次のような問題点がある。端末型接続では、接続す

るユーザからみれば単一の端末しか外部ネットワークに接続できない。

【0008】また、複数の端末がローカルネットワークを構成し、該ローカルネットワークが、ネットワークレイヤの中継機能（ルータ機能）を単に有するダイヤルアップ接続用インタフェースに接続されている場合においても、同時に複数の通信を行うことはできない。上記の構成では、ルーティング情報がプロバイダ側に供給されない。従って、パケットは送信できても、アクセス先のエンドシステムからの応答パケットをネットワークがどこに中継してよいかの情報がなく、応答パケットが該当端末に正確に受信されない。

【0009】ダイヤルアップ接続するユーザ側のローカルネットワークを構成する個々の端末に対するルーティング情報を伝えるようにするには、前述のようにネットワーク型接続にする必要がある。しかし、ネットワーク型接続では、ユーザ側のローカルネットワークを構成する個々の端末に対するルーティング情報を、外部ネットワークが持つ必要がある。従って、アクセスを希望する全ての端末に、世界的に重複のないアドレスを固定的に割り当てる必要がある。従って、ネットワーク型接続では、ローカルネットワーク側のインタフェースに、レイヤ3アドレスを動的に割り当てることは難しい。

【0010】また、ネットワーク型接続では、外部ネットワーク及びローカルネットワークの双方に、ルーティング情報を正しく転送することを管理する機能が必要とされる。さらに、ローカルネットワークと外部ネットワークが相互接続され両者の間での透過なアプリケーションの通信が行なわれる場合、セキュリティ機能などの高度なネットワーク管理機能が必要とされる。従って、このような管理上の複雑さのために、端末型接続の場合より接続料が一般的に高額に設定されている。

【0011】本発明の目的は、複数の端末で構成されるユーザ側のローカルネットワークを外部の通信ネットワークに端末型接続のダイヤルアップ接続によって接続し、ネットワーク型接続と同等の接続性を有するゲートウェイ装置を提供する。本ゲートウェイ装置を使用すると、外部ネットワークは、複数の端末で構成されるユーザ側ローカルネットワークを1つの端末として認識でき、ローカルネットワークと端末型接続によって接続できる。即ち、ルーティング情報の転送がない。

【0012】また、ローカルネットワーク内の各端末は、外部ネットワークとネットワーク型接続のように接続でき、従って、ローカルネットワーク内の複数の端末が実質的に同時に外部ネットワークと通信できる。外部ネットワークへの負荷は、端末型接続と同等であるので、通信コストは、端末型接続と同等で、かつ複数の端末がネットワーク型接続のように通信できる。従って、上述した問題点を本発明に係わるゲートウェイ装置によ

って解決することが可能である。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明では、下記の手段を講じたことを特徴とするものである。請求項1記載の発明装置では、ローカルネットワークのインタフェースと、外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースを有し、前記ローカルネットワークと外部ネットワークとの間でネットワークレイヤのパケット中継を行うゲートウェイ装置において、前記ローカルネットワークの少なくとも1つの端末から前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換する第1の変換手段と、前記第1の変換手段の変換内容をエントリとして記憶する変換テーブルと、前記外部ネットワークから前記ローカルネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ローカルネットワークの端末のためのヘッダに変換する第2の変換手段とを有し、前記ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作することを特徴とする。

【0014】請求項2記載の発明装置では、請求項1記載のゲートウェイ装置において、前記第2の変換手段は、前記外部ネットワークから受信した前記パケットのヘッダの内容が前記変換テーブルに登録されている場合に逆変換を行うことを特徴とする。

【0015】請求項3記載の発明装置では、請求項1又は2記載のゲートウェイ装置において、前記変換テーブルにおいて所定の期間参照されなかったエントリを削除し、該エントリで示される通信が終了したと判定する第1の制御手段をさらに有することを特徴とする。

【0016】請求項4記載の発明装置では、請求項1乃至3のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、前記ヘッダは、レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号を含み、前記第1の変換手段は、前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダのレイヤ3アドレスを前記ゲートウェイ装置に固有のレイヤ3アドレスに変換し、かつ前記ヘッダの上位レイヤポート番号の代わりに、前記ゲートウェイ装置で動的に定めた上位レイヤポート番号を割り当てる手段を有することを特徴とする。

【0017】請求項5記載の発明装置では、請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、操作者の指示によって、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する第2の制御手段をさらに有することを特徴とする。

【0018】請求項6記載の発明装置では、請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、前記ローカルネットワークから前記外部ネットワークにパケットを中継するときにダイヤルアップ接続がな

されていない場合に、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する第3の制御手段をさらに有することを特徴とする。

【0019】請求項7記載の発明装置では、請求項1乃至4のうちいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、1つの端末からの指示でダイヤルアップ接続が行われたときに他の端末から同じ接続条件でのダイヤルアップ接続の指示がなされた場合は、実際のダイヤルアップ接続処理とは無関係に正しく接続できたように前記他の端末に通知する第4の制御手段をさらに有することを特徴とする。

【0020】請求項8記載の発明装置では、請求項4記載のゲートウェイ装置において、パケット中継に使用されている全てのエントリが削除された場合、前記ゲートウェイ装置のダイヤルアップ接続を切断する第5の制御手段をさらに有することを特徴とする。

【0021】請求項9記載の発明装置では、請求項1記載のゲートウェイ装置において、前記外部ネットワークからのアクセスによってパケットが受信された場合、前記パケットのアドレスを前記変換テーブルの内容とは無関係にあらかじめ定めたレイヤ3アドレスに変換する第3の変換手段を有することを特徴とする。

【0022】請求項10記載の発明装置では、請求項1乃至4のうちいずれか1項記載のゲートウェイ装置において、前記第1の変換手段における変換処理が行えない場合に前記パケットを送信した前記端末に対し不達通知を返す第6の制御手段を有することを特徴とする。

【0023】請求項11記載の発明方法では、ローカルネットワークのインタフェースと、外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースを有するゲートウェイ装置を使用して、前記ローカルネットワークと外部ネットワークとの間でネットワークレイヤのパケット中継を行うパケット中継方法において、

(a) 前記ローカルネットワークの少なくとも1つの端末から前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダを変換テーブルに基づいて前記ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換し、(b) 前記外部ネットワークから前記ローカルネットワークに転送するパケットのヘッダを前記ローカルネットワークの端末のためのヘッダに逆変換する各段階を有し、前記ゲートウェイ装置を、前記ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作させ、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作させることを特徴とする。

【0024】請求項12記載の発明方法では、請求項11記載のパケット中継方法において、前記段階(b)は、前記外部ネットワークから受信した前記パケットのヘッダの内容が前記変換テーブルに登録されている場合に逆変換を行う段階を含むことを特徴とする。

【0025】請求項13記載の発明方法では、請求項1

1又は12記載のパケット中継方法において、前記変換テーブルにおいて所定の期間参照されなかったエントリを削除し、該エントリで示される通信が終了したと判定する段階をさらに有することを特徴とする。

【0026】請求項14記載の発明方法では、請求項11乃至13のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、前記ヘッダは、レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号を含み、前記段階(a)は、前記外部ネットワークに転送するパケットのヘッダのレイヤ3アドレスを前記ゲートウェイ装置に固有のレイヤ3アドレスに変換し、かつ前記ヘッダの上位レイヤポート番号の代わりに、前記ゲートウェイ装置で動的に定めた上位レイヤポート番号を割り当てる段階を有することを特徴とする。

【0027】請求項15記載の発明方法では、請求項11乃至14のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、操作者の指示によって、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する段階をさらに有することを特徴とする。

【0028】請求項16記載の発明方法では、請求項11乃至14のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、前記ローカルネットワークから前記外部ネットワークにパケットを中継するときにダイヤルアップ接続がなされていない場合に、前記外部ネットワークに対しダイヤルアップ接続を行うためのインタフェースに前記ダイヤルアップ接続を行うように制御する段階をさらに有することを特徴とするパケット中継方法。

【0029】請求項17記載の発明方法では、請求項11乃至14のうちいずれか1項記載のパケット中継方法において、1つの端末からの指示でダイヤルアップ接続が行われたときに他の端末から同じ接続条件でのダイヤルアップ接続の指示がなされた場合は、実際のダイヤルアップ接続処理とは無関係に正しく接続できたように前記他の端末に通知する段階をさらに有することを特徴とする。

【0030】上記の発明装置及び発明方法は、以下のよう作用する。請求項1又は2記載のゲートウェイ装置及び請求項11又は12記載のパケット中継方法においては、ローカルネットワークの端末から外部ネットワークへ送出されるパケットのヘッダは、ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換される。従って、ゲートウェイ装置は、ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作できる。この場合、ゲートウェイ装置と外部ネットワークとの間で、ルーティング情報の転送は行なわれない。

【0031】よって、複数の端末を有するローカルネットワークをネットワーク型接続のように外部ネットワークに接続できる。即ち、複数端末が実質的に同時に外部

ネットワークと接続できる。かつ接続手順及び接続コストは、端末型接続と実質的に同等にでき、ネットワーク型接続に比べて低減できる。

【0032】請求項3記載のゲートウェイ装置及び請求項13記載のパケット中継方法においては、変換テーブルにおいて所定の期間参照されなかったエントリは削除される。従って、このエントリの削除動作によって、該エントリに関する通信の終了を判定できる。

【0033】請求項4記載のゲートウェイ装置及び請求項14記載のパケット中継方法においては、送信元の上位レイヤポート番号は、ゲートウェイ装置において動的に割り当てられる。従って、ローカルネットワークの複数の端末が同じポート番号を有していても、それぞれのパケットを容易に識別することができる。

【0034】請求項5記載のゲートウェイ装置及び請求項15記載のパケット中継方法においては、操作者の指示によって、外部ネットワークにダイヤルアップ接続することができる。請求項6記載のゲートウェイ装置及び請求項16記載のパケット中継方法においては、ゲートウェイ装置が端末からパケットを受信したときに、自動的に外部ネットワークにダイヤルアップ接続することができる。

【0035】請求項7記載のゲートウェイ装置及び請求項17記載のパケット中継方法においては、複数の端末から同じ接続条件でダイヤルアップ接続の指示が送出されたとき、ゲートウェイ装置は、実際のダイヤルアップ接続処理とは無関係に正しく接続できたように後の方に指示を出した端末に通知する。従って、本ゲートウェイ装置は、1回のダイヤルアップ接続で、複数の端末がダイヤルアップ接続によってパケットを中継できるように動作する。

【0036】請求項8記載のゲートウェイ装置においては、パケット中継に使用されている全てのエントリが削除された場合、ゲートウェイ装置のダイヤルアップ接続が切断される。従って、各通信の終了をネットワークが把握することはできないが、ダイヤルアップ接続の終了処理を効率的に行なえる。

【0037】請求項9記載のゲートウェイ装置においては、外部ネットワークからのアクセスによってパケットが受信された場合、パケットのアドレスは変換テーブルの内容とは無関係にあらかじめ定めたレイヤ3アドレスに変換される。従って、外部ネットワークの方から始めにパケットがローカルネットワーク側へ転送される場合においても、上記変換処理によって、本ゲートウェイ装置は、ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作できる。

【0038】請求項10記載のゲートウェイ装置においては、変換処理が行えない場合にパケットを送信した端末に対し不達通知が返送される。従って、端末は、ダイ

ヤルアップ接続によって、外部ネットワークに接続できないことを確認することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】始めに、本発明に係わるゲートウェイ装置を使用したダイヤルアップ接続方法の原理について説明する。図1は、本発明に係わるゲートウェイ装置を使用したダイヤルアップ接続方法（パケット中継方法）の原理について説明するための概念図である。図2は、本発明に係わるゲートウェイ装置の構成例である。図3は、本発明に係わるゲートウェイ装置のプロトコルスタック（A）と、従来のダイヤルアップルータのプロトコルスタック（B）を示す。図2及び図3では、外部ネットワークとのインタフェースがISDN回線である場合を示している。

【0040】また、本発明に係わるゲートウェイ装置の説明では、外部ネットワークとしてインターネットを一例として使用している。しかし、本発明に係わるゲートウェイ装置は、インターネットに限定されず、種々の外部ネットワークとの通信に適用可能である。

【0041】図2に示すゲートウェイ装置は、ローカルネットワーク（例えば、LAN）に対するインタフェースLAN-I/Fと、外部ネットワークと接続するためのダイヤルアップインタフェースISDN-I/Fを有している。さらに、ゲートウェイ装置は、複雑なプロトコルを容易に処理するためのマイクロプロセッサCPUと、表示部及びキー部（スイッチ、ボタン、或いはキーボード等）を接続するI/O部、及びメモリROM、RAMを有している。しかし、CPUやI/Oは、本ゲートウェイ装置において必須の構成要素ではない。上述した2つのインタフェースを有する構成は、図19に示す従来のダイヤルアップルータと実質的に同じである。

【0042】しかし、図3の（A）に示すように、本発明に係わるゲートウェイ装置は、図19に示す従来のダイヤルアップルータとは異なるプロトコルスタックを有する。図3の（A）及び（B）に示すプロトコルスタックにおいて、LANに関するプロトコルとしては、同じイーサネット（Ethernet）IEEE802.3がレイヤ1及び2として使用され、インターネットプロトコル（Internet Protocol: IP）が、レイヤ3として使用されている。これらのプロトコルは、良く知られているので、説明は省略する。

【0043】また、外部ネットワークに関するプロトコルとしては、従来のダイヤルアップルータでは、（B）に示すように、ISDN-BのI.430がレイヤ1として使用され、Q.921、PPP（Point to Point Protocol；モデム経由でインターネットに接続するダイヤルアップ・サービスのためのプロトコル）、Q.931がレイヤ2として使用され、IPがレイヤ3として使用されている。

【0044】これに対して、本発明に係わるゲートウェイ

イ装置では、(A)に示すように、従来のダイヤルアップルータのプロトコルと比べて、レイヤ3としてのIPとレイヤ2との間のIP翻訳(変換)機能が追加されている。即ち、従来のダイヤルアップルータでは、2つのインタフェースの間でレイヤ3のパケット中継が行われる。これに対して、本発明に係わるゲートウェイ装置では、IP翻訳においてパケットの翻訳が実行される。これによって、このゲートウェイ装置は、ダイヤルアップ回線に対しては単なる端末として、ローカルネットワークに対してはルータのように振る舞う。

【0045】次に、上述のIP翻訳について説明する。始めに、IP翻訳を考えない場合の一般的な接続方法について示す。ダイヤルアップ接続によって外部ネットワークへのアクセスを行う場合、一般的に自分がクライアント側として動作するアプリケーションが利用される。外部ネットワークがインターネットの場合、インターネットの通信プロトコルとしては、一般的にTCP(Transmission Control Protocol:レイヤ4)/IP(レイヤ3)が使用される。

【0046】この場合、クライアント側のアクセスポイントは、そのレイヤ3アドレス(IPアドレス)と上位レイヤであるTCP(あるいはUDP)のポート番号で示され、サーバ側(プロバイダ側)のアクセスポイントも、同様にそのレイヤ3アドレスとポート番号で示される。

【0047】このとき、サーバ側アクセスポイントのポート番号は、ウェルノーン(well-known)ポートとして知られているサービス固有のアクセスポイントを示すポート番号である。一方、クライアント側アクセスポイントのポート番号は、通信開始時に任意の値にクライアント内で割り当てられる。

【0048】例えばクライアント側のローカルネットワークが複数の端末で構成されている場合、端末毎に異なるレイヤ3アドレスを付与でき、また、同じ端末に対して、異なる時間や異なるアクセス内容に対して異なる上位レイヤポート番号が割り当てられる。

【0049】従って、このクライアント側アクセスポイント(この場合、アクセスポイントは各端末を示す)のレイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号、並びにサーバ側アクセスポイントのレイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号の組み合わせでアプリケーションの通信が識別できる。

【0050】次に、IP翻訳における動作について示す。クライアント側(ローカルネットワーク)の端末からパケットがサーバ側(外部ネットワーク)へ送信されるとき、ゲートウェイ装置におけるIP翻訳によって、送信されるパケットにおいて、クライアント側の端末のレイヤ3アドレスはゲートウェイ装置の外部ネットワーク接続用レイヤ3アドレス(ゲートウェイ装置に対して固有)に、また、該パケットに付与されたクライアント

側の上位レイヤポート番号はそのゲートウェイ装置が管理するポート番号に動的に置換される。クライアント側のレイヤ3アドレス及びポート番号が置換されたパケットが、外部ネットワークに対し送り出される。

【0051】ローカルネットワークの複数の端末が同じサーバのアクセスポイントにパケットを送出する場合、これらのパケットが、同じクライアント側のポート番号を有している場合がある。さらに、ゲートウェイ装置において、パケットのクライアント側のレイヤ3アドレスは、同じ特定のレイヤ3アドレスに置換されると、各パケットを識別することができなくなる。従って、上述したように、ゲートウェイ装置において、パケットのクライアント側のポート番号はゲートウェイ装置が管理するポート番号に置換される。

【0052】サーバ側からの応答は、アクセスポイントとしてそのレイヤ3アドレス及びポート番号を指定して送信されるので、これを逆変換すれば、本来通信を行おうとしているクライアント側のアクセスポイントのレイヤ3アドレス及びポート番号に置換できる。

【0053】前述のように、この2つのアクセスポイント間の通信が、クライアント側からパケットを送信することによって開始される場合、このクライアント側アクセスポイント及びサーバ側アクセスポイントにおけるアドレス及びポート番号の組は、クライアントからサーバに向かうパケットによって特定できる。従って、このアドレス及びポート番号の組をゲートウェイ装置で保持しておくことにより、以降双方向のパケットについてこの変換が容易に行なえる。

【0054】上述したIP翻訳機能によって、図1に示すように、外部ネットワークは、複数の端末が接続されているゲートウェイ装置が1つの端末として外部ネットワークと通信しているように認識でき、かつ、ローカルネットワークの複数の端末は、ルータを介して外部ネットワークをアクセスしているかのように外部ネットワークを利用できる。従って、ゲートウェイ装置と外部ネットワークとの間で、ルーティング情報の転送は行なわれない。

【0055】以上の処理において、各端末のプログラムは何の修正も必要とせず、外部ネットワーク(インターネット)のサービスを利用できる。また、図3に示すように、本発明に係わるゲートウェイ装置と従来のダイヤルアップルータとのプロトコルスタックは異なるが、図2に示すローカルネットワーク用インタフェース(LAN-I/F)及び外部ネットワーク用インタフェース(ISDN-I/F)は、実質的に同じハードウェア構成を適用できる。

【0056】

【実施例】以下に、本発明に係わるゲートウェイ装置におけるパケット中継動作をさらに詳細に説明する。図4は、本発明に係わるゲートウェイ装置におけるパケット



中継動作を説明する図であり、(A)は、ローカルネットワークから外部ネットワークへパケットを転送する場合、(B)は、外部ネットワークからローカルネットワークへパケットを転送する場合、(C)は、変換テーブルを示している。IPにおけるソース(上述の「クライアント」は、「ソース」と以後称する)アドレス(SA)及び宛先アドレス(DA)は、一般的にネットワークa或いはxと、ホスト(端末)アドレスb或いはyで構成される。

【0057】また、図5～図8は、本発明に係わるゲートウェイ装置におけるパケット中継動作のフローチャートである。図5は、ローカルネットワーク内の端末から送信されたパケットを受信した場合のゲートウェイ装置の動作を示すフローチャートである。図6は、ローカルネットワーク内の端末から送信されたパケットを外部ネットワークへ転送(中継)するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャートである。図7は、外部ネットワークからローカルネットワーク内の端末へ応答パケットを転送(中継)するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャートである。図8は、ゲートウェイ装置の中継動作の終了処理を示すフローチャートである。

【0058】始めに、ローカルネットワークから外部ネットワークへパケットを転送する動作について説明する。(図5参照)

(1)ローカルネットワーク内の端末から、外部ネットワークに向けて送信されたパケットは、まずゲートウェイ装置のローカルネットワーク側インタフェース(LAN-I/F)で受信される(ステップS1)。

(2)ゲートウェイ装置は、そのパケットが自端末宛かを判定する(ステップS2)。

(3)パケットが自端末宛でない場合、パケットは中継される。このとき、ゲートウェイ装置に、ローカルネットワーク側インタフェースと外部ネットワーク側インタフェースの2つのインタフェースのみが設けられている場合、中継すべきパケットは必然的に外部ネットワークへ向けて送出される。この場合、宛先アドレスがゲートウェイ装置のアドレスでない場合は全てパケットを中継するような条件を設けた方式も適用できる。

【0059】しかし、例えば、ゲートウェイ装置装置に複数のローカルネットワーク側インタフェースが設けられている場合、パケットをどのインタフェースに中継すべきか判定する必要がある。一般的なレイヤ3中継を行うルータは、パケットの中継先の判定処理を行う機能を有している。この判定処理では、まず、ルーティングテーブルの検索が行われる(ステップS3)。

(4)ルーティングテーブルの検索において、一般的なルータでは、まず、宛先レイヤ3アドレス(ネットワークアドレスa+ホストアドレスb)が一致するエントリを検索する。エントリとは、ルーティングテーブルにおける1項目を示す。

【0060】もし、一致するエントリがない場合、宛先レイヤ3アドレスのネットワークアドレスaが一致するエントリがあるか否かを検索する。そのエントリも見つからない場合は、デフォルトルートのエントリを検索する。デフォルトルートのエントリが存在した場合、はそのエントリの内容に従う。

【0061】デフォルトルートのエントリもない場合は、中継不能と判断し、送信元にエラー通知を返す(ステップS8)。ここで、本発明に係わるゲートウェイ装置においては、端末接続を用いてローカルネットワークは外部ネットワークに接続に接続され、外部ネットワークについてのルーティング情報は、ルーティングプロトコルを介して通知されない。この場合、外部ネットワーク側の各ネットワークアドレスをルーティングテーブルに登録する方法も考えられるが、この方法は現実的ではない。

【0062】さらに、デフォルトルートに外部ネットワークへのインタフェース(とその外部ネットワークにおけるデフォルトゲートウェイ)を設定しておくことにより、外部へのインタフェースへのパケットの中継が容易に行なえる。この方法は、「パケットの転送先が不明の場合は全て中継する」という方法と実質的に等価である。

【0063】このようにして、パケットの中継先を判定する(ステップS4)。

(5)パケットがルーティングテーブルに載っている場合、通常のレイヤ3中継で行なわれるように、レイヤ3パケットのヘッダが更新される(ステップS5)。

(6)レイヤ3パケットのヘッダの更新後、中継先ネットワークがローカルネットワークの場合、通常のルータの動作と同じように、指定インタフェースに送信する(ステップS7)。

(7)一方、中継先が外部ネットワークとのインタフェースであれば、外部ネットワークへの転送処理が行われる(ステップS6)。この転送処理では、パケットが翻訳処理された後、インタフェースに応じた下位レイヤ処理が行なわれて、送信される。

【0064】次に、図5のステップS6で示されたパケットの外部ネットワークへの転送処理の動作について説明する(図6参照)。パケットが外部ネットワークへ転送されると判定された場合、そのパケットのソース側レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号、並びにサーバ側レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号の組み合わせ(エントリ)が、変換テーブルに登録されているかどうかを検索する(ステップS10～S12)。

【0065】図9は、本発明に係わるゲートウェイ装置で使用する変換テーブルの構成例を示す。ローカルネットワーク側は、ソースアドレス(SA)、ソースポート(SP)、宛先アドレス(DS)、宛先ポート(DP)、及びレイヤ4プロトコルで構成され、回線側(外

部ネットワークと接続するインタフェース側)は、ソースポート(SA')で構成されている。ソースアドレス及び宛先アドレスは、32ビットで構成され、かつ8ビット毎に表記されている。

【0066】図6のステップS11の検索動作において、上記のアドレス及びポート番号の組み合わせが一致するエントリが変換テーブルになれば、新規に外部ネットワークと接続するインタフェース(外部ネットワーク用インタフェース)のポート番号が動的に割り当てられ(ステップS13)、その値と、そのパケットのソース側レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号、宛先側レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号の組み合わせがテーブルに登録される(ステップS14)。

【0067】アドレス及びポート番号の組み合わせが一致するエントリが変換テーブルで検出された場合においても、新規に外部ネットワーク用インタフェースのポート番号が動的に割り当てられる(ステップS15)。このようにして、該当のエントリが変換テーブルに供給されると、ソースアドレスはゲートウェイ装置における外部ネットワーク用インタフェースのソースアドレス(myaddr)に、ソースポート番号はそのエントリに保持されている外部ネットワーク用インタフェースのポート番号(xport)に置き換えられる(ステップS17)。このとき関連するエラーチェックシーケンスのコードがパケットにあればそれも含わせて更新する。

【0068】また、このとき該当エントリのタイマを初期化される(ステップS16)。ネットワークはコネクションレスであるため、それぞれの通信の終わりをネットワークは知ることができない。従って、該当エントリで示されるアクセスポイント間において、一定時間の間、パケット伝送が途絶えた場合、該アクセスポイント間の通信は終了したと検出される(図8参照)。

【0069】パケットのヘッダ情報が更新された後、該パケットは外部ネットワーク用インタフェースに送信され、中継処理が終了する(ステップS18)。次に、外部ネットワークからローカルネットワークの端末へのパケットの転送処理の動作について説明する(図7参照)。

【0070】パケットが外部ネットワークからローカルネットワークの端末へ伝送される場合、ゲートウェイ装置は単なる1つの端末として動作する。従って、本ゲートウェイ装置に外部ネットワーク用インタフェースを介して受信されたパケットは、宛先アドレスがその外部ネットワーク用インタフェースに付与されたレイヤ3アドレスかどうかを判定し(ステップS20、S21)、それ以外ならパケットを破棄する(ステップS28)。

【0071】レイヤ3アドレスが一致した場合には、宛先ポート(および上位プロトコル)が外部ネットワーク側ポート番号と合致するものを前記変換テーブルに登録されているかどうかを検索する(ステップS20、S2

1)。ここで、一致するものがなければ、そのパケットは回送先不明であるため、パケットは破棄される(ステップS28)。

【0072】一致するものがあった場合、宛先アドレスを該エントリのローカルネットワーク側アドレスに、宛先ポート番号をその変換テーブルの該当エントリに保持されているローカルネットワーク側ポート番号に置き換える(ステップS26)。このとき関連するエラーチェックシーケンスのコードがパケットにあればそれも含わせて更新する。

【0073】さらに、この場合、パケットをローカルネットワーク側に送信するとともに該当エントリのタイマの初期化も行う(ステップS27、S25)。タイマの設定は、パケットをローカルネットワークから送信する場合と同様に、通信の終了を検出するために行われる。

【0074】次に、本発明に係わるゲートウェイ装置におけるダイヤルアップ接続方法について説明する。外部ネットワーク側のネットワークアドレスは、電話回線あるいはISDN回線などのダイヤル接続時に付与される。例えば、PPPプロトコルのようなリンク手順でダイヤル接続時にリンクが確立される。インタフェースのレイヤアドレスが動的に割り当てられる場合、PPPで取決められている上位レイヤのための制御手順を用いて、上記の割当てを行うことができる。

【0075】ダイヤル接続で回線を接続するためには、幾つかの方法が考えられる。図10～図16は、本発明に係わるゲートウェイ装置におけるダイヤルアップ接続方法例を示すフローチャートである。図10は、本発明に係わるゲートウェイ装置における第1のダイヤルアップ接続方法を示すフローチャート(マニュアル回線接続方法)である。第1の方法では、該ゲートウェイ装置に操作者から直接指示することによって、回線接続が行われる。

【0076】図11は、本発明に係わるゲートウェイ装置における第2のダイヤルアップ接続方法を示すフローチャート(自動回線接続方法)である。図12は、図11に示す第2のダイヤルアップ接続方法における自動切断動作を示すフローチャートである。

【0077】第2の方法では、ゲートウェイ装置が、外部ネットワークに向かうパケットを受信した時に自動的に回線接続を開始することができる。この場合、事前に接続先情報(電話番号、認証のためのユーザ名やパスワード)を該ゲートウェイ装置に登録しておく必要がある。

【0078】そして、該ゲートウェイ装置が中継すべきパケットを受信したとき、この接続先情報にしたがって回線接続が実行される。接続開始時、および外部ネットワークにパケットを送信したときタイマは初期化され、このタイマにより一定時間経過したことを検出したら回線は切断される(図12参照)。このタイマ値は、固定

値に設定できるが、条件に応じて可変な値に設定することもできる。

【0079】図13は、本発明に係わるゲートウェイ装置における第3のダイヤルアップ接続方法を示す端末側手順のフローチャート（端末からの接続要求による方法）である。図14は、本発明に係わるゲートウェイ装置における第3のダイヤルアップ接続方法を示すゲートウェイ装置側手順のフローチャート（端末からの接続要求による方法）である。図15は、図14に示す第3のダイヤルアップ接続方法におけるゲートウェイ装置側における回線切断手順を示すフローチャートである。図16は、図13に示す第3のダイヤルアップ接続方法における端末側における回線切断手順を示すフローチャートである。

【0080】第3の方法は、以下に示される。近年、ダイヤル接続のためのハードウェアを操作する機能を備えたオペレーティングシステムを利用する端末が増えている。第3の方法では、ダイヤル情報や認証手順をローカルネットワークを介して該ゲートウェイ装置に供給し指示をするドライバソフトウェアが利用端末に組み込まれる（図13参照）。該ゲートウェイ装置は、端末からこの指示を受けてダイヤル接続および認証手順、回線切断をする処理を行う（図14参照）。

【0081】このとき、第1の端末からの指示で接続が行われたときに第2の端末から同じ接続条件での接続指示がなされた場合は、実際の処理とは無関係に正しく接続できたように第2の端末に通知する。このように、該ゲートウェイ装置の内部で2つの端末から接続指示がなされていることが保持される。以降同じ条件での接続指示がきた場合、同様の接続制御で通知し、接続指示数のカウントを増やす。異なる条件での接続要求は失敗扱いとする。

【0082】一方、接続指示をした端末が切断指示をした場合には、該カウントを一つ減らし、カウント数が0になったとき実際の回線切断を行う（図15、図16参照）。これにより、各端末は、常に直接回線接続をするのと同じ操作で、ゲートウェイ装置を介して外部ネットワークに接続することができる。

【0083】次に、本発明に係わるゲートウェイ装置のその他の構成例について説明する。上述の本発明に係わるゲートウェイ装置の動作では、始めにローカルネットワークの端末が外部ネットワークをアクセスし、続いて外部ネットワークから端末に応答する場合について示されている。従って、外部ネットワークから端末に応答する場合、変換テーブルを検索することによって、容易に応答先の端末を検出することができる。

【0084】しかし、外部ネットワークからローカルネットワークの端末に始めにアクセスして通信を開始する場合や、クライアント側のアクセスポイント（ポート番号）を別の通信パスで通知する場合、即時に図7に示す

ような変換処理が適用できない。

【0085】図17は、外部ネットワークからローカルネットワーク内の端末へパケットを転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャートである。図18は、図17のフローチャートで使用する宛先ポート別転送先ホストテーブルである。

【0086】外部ネットワークからローカルネットワークの端末にアクセスして通信を開始する場合、例えば、外部ネットワークによってアクセスされると予想される端末のローカルネットワーク側レイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号を予め、ゲートウェイ装置の図18で示す宛先ポート別転送先ホストテーブルに登録する。

【0087】変換（翻訳）処理の前に、受信パケットのレイヤ3アドレス及び上位レイヤポート番号の組（エントリ）が、前述の図9に示す変換テーブルに記憶されているか否かを検索する（ステップS30～S33）。このエントリが変換テーブルに記憶されていない場合、外部ネットワークからアクセスされたパケットと判定される。該エントリが変換テーブルに記憶されている場合は、受信パケットは、ローカルネットワークから外部ネットワークへアクセスされたものと認識され、図7のステップS24以降の動作と同じように処理される。

【0088】外部ネットワークからアクセスされたパケットと判定された場合、図18に示す宛先ポート別転送先ホストテーブルにおいて、受信パケットに関するエントリを検索する（ステップS34）。一致するエントリが検索された場合、該エントリの内容を変換テーブルに新たに追加される（ステップS36、S37）。このとき外部ネットワーク側ポート番号は受信パケットのソースポート番号としてそのまま使用される。

【0089】続いて、該パケットの宛先アドレスをそのローカルネットワーク上の端末のレイヤ3アドレスに置き換え（ステップS41）、必要なエラーチェックシーケンスを更新したのち、パケットをローカルネットワーク側に転送する（ステップS42）。パケットがローカルネットワーク上の端末において受信されると、その端末からの応答が、前記パケットヘッダ翻訳（変換）にしたがって外部ネットワークからアクセスしてきた側のアクセスポイントに向けて転送される。このようにして、エンドーエンド間通信が行える。

【0090】なお、本変換（翻訳）動作では、ポート番号の番号資源が縮小化する恐れがある。ポート番号のエリアが不足した場合、ネットワーク制御プロトコルにより2つのメッセージをパケット送信元に返すことにより、パケット送信元にポート番号エリア不足の異常を通知することが可能となる。具体的にはTCP/IPプロトコルが使用されていれば、ICMPのメッセージが送信される。

【0091】以上、本発明の実施例により説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、本

発明の範囲内で改良及び変形が可能であることは言うまでもない。

#### 【0092】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば以下に示す効果を有する。請求項1又は2記載のゲートウェイ装置及び請求項11又は22記載の packets 中継方法においては、ローカルネットワークの端末から外部ネットワークへ送出される packets のヘッダは、ゲートウェイ装置に固有のヘッダに変換される。従って、ゲートウェイ装置は、ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作できる。この場合、ゲートウェイ装置と外部ネットワークとの間で、ルーティング情報の転送は行なわれない。

【0093】よって、複数の端末を有するローカルネットワークをネットワーク型接続のように外部ネットワークに接続できる。即ち、複数端末が実質的に同時に外部ネットワークと接続できる。かつ接続手順及び接続コストは、端末型接続と実質的に同等にでき、ネットワーク型接続に比べて低減できる。

【0094】請求項3記載のゲートウェイ装置及び請求項13記載の packets 中継方法においては、変換テーブルにおいて所定の期間参照されなかったエントリは削除される。従って、このエントリの削除動作によって、該エントリに関する通信の終了を判定できる。

【0095】請求項4記載のゲートウェイ装置及び請求項14記載の packets 中継方法においては、送信元の上位レイヤポート番号は、ゲートウェイ装置において動的に割り当てられる。従って、ローカルネットワークの複数の端末が同じポート番号を有していても、それぞれの packets を容易に識別することができる。

【0096】請求項5記載のゲートウェイ装置及び請求項15記載の packets 中継方法においては、操作者の指示によって、外部ネットワークにダイヤルアップ接続することができる。請求項6記載のゲートウェイ装置及び請求項16記載の packets 中継方法においては、ゲートウェイ装置が端末から packets を受信したときに、自動的に外部ネットワークにダイヤルアップ接続することができる。

【0097】請求項7記載のゲートウェイ装置及び請求項17記載の packets 中継方法においては、複数の端末から同じ接続条件でダイヤルアップ接続の指示が送出されたとき、ゲートウェイ装置は、実際のダイヤルアップ接続処理とは無関係に正しく接続できたように後の方に指示を出した端末に通知する。従って、本ゲートウェイ装置は、1回のダイヤルアップ接続で、複数の端末がダイヤルアップ接続によって packets を中継できるように動作する。

【0098】請求項8記載のゲートウェイ装置においては、packets 中継に使用されている全てのエントリが削

除された場合、ゲートウェイ装置のダイヤルアップ接続が切断される。従って、各通信の終了をネットワークが把握することはできないが、ダイヤルアップ接続の終了処理を効率的に行なえる。

【0099】請求項9記載のゲートウェイ装置においては、外部ネットワークからのアクセスによって packets が受信された場合、packets のアドレスは変換テーブルの内容とは無関係にあらかじめ定めたレイヤ3アドレスに変換される。従って、外部ネットワークの方から始めに packets がローカルネットワーク側へ転送される場合においても、上記変換処理によって、本ゲートウェイ装置は、ローカルネットワークに対してはレイヤ3の中継装置として動作し、かつ外部ネットワークに対しては一つの端末として動作できる。

【0100】請求項10記載のゲートウェイ装置においては、変換処理が行えない場合に packets を送信した端末に対し不達通知が返送される。従って、端末は、ダイヤルアップ接続によって、外部ネットワークに接続できないことを確認することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるゲートウェイ装置を使用したダイヤルアップ接続方法（packets 中継方法）の原理について説明するための概念図。

【図2】本発明に係わるゲートウェイ装置の構成例。

【図3】本発明に係わるゲートウェイ装置のプロトコルスタック（A）と、従来のダイヤルアップルータのプロトコルスタック（B）を示す図。

【図4】本発明に係わるゲートウェイ装置における packets 中継動作を説明する図。（A）は、ローカルネットワークから外部ネットワークへ packets を転送する場合、（B）は、外部ネットワークからローカルネットワークへ packets を転送する場合、（C）は、変換テーブルを示す。

【図5】ローカルネットワーク内の端末から送信された packets を受信した場合のゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート。

【図6】ローカルネットワーク内の端末から送信された packets を外部ネットワークへ転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート。

【図7】外部ネットワークからローカルネットワーク内の端末へ応答 packets を転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート。

【図8】ゲートウェイ装置の中継動作の終了処理を示すフローチャート。

【図9】本発明に係わるゲートウェイ装置で使用する変換テーブルの構成例。

【図10】本発明に係わるゲートウェイ装置における第1のダイヤルアップ接続方法を示すフローチャート（マニュアル回線接続方法）。

【図11】本発明に係わるゲートウェイ装置における第

2のダイヤルアップ接続方法を示すフローチャート（自動回線接続方法）。

【図12】図11に示す第2のダイヤルアップ接続方法における自動切断動作を示すフローチャート。

【図13】本発明に係わるゲートウェイ装置における第3のダイヤルアップ接続方法を示す端末側手順のフローチャート（端末からの接続要求による方法）。

【図14】本発明に係わるゲートウェイ装置における第3のダイヤルアップ接続方法を示すゲートウェイ装置側手順のフローチャート（端末からの接続要求による方法）。

【図15】図14に示す第3のダイヤルアップ接続方法

におけるゲートウェイ装置側における回線切断手順を示すフローチャート。

【図16】図13に示す第3のダイヤルアップ接続方法における端末側における回線切断手順を示すフローチャートである。

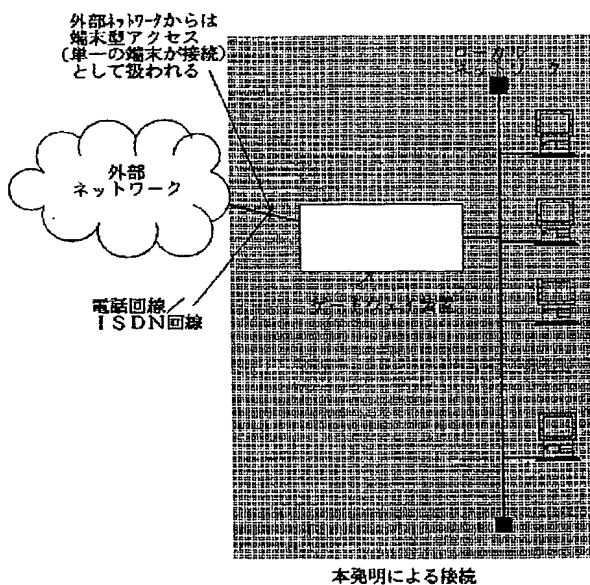
【図17】外部ネットワークからローカルネットワーク内の端末へパケットを転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート。

【図18】図17のフローチャートで使用する宛先ポート別転送先ホストテーブル。

【図19】従来のダイヤルアップ接続方法（パケット中継方法）を説明するための図。

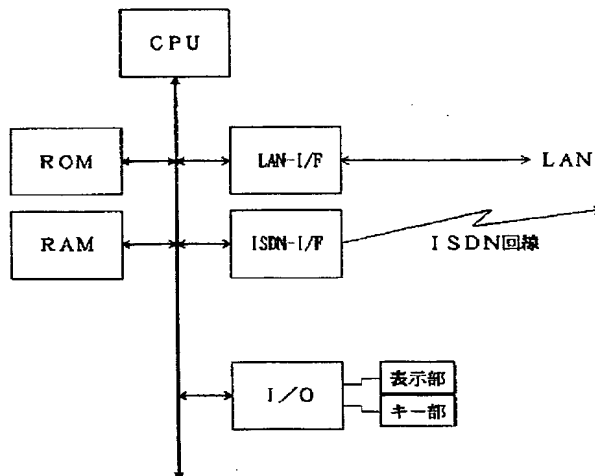
【図1】

本発明に係わるゲートウェイ装置を使用したダイヤルアップ接続方法（パケット中継方法）の原理について説明するための概念図



【図2】

本発明に係わるゲートウェイ装置の構成例



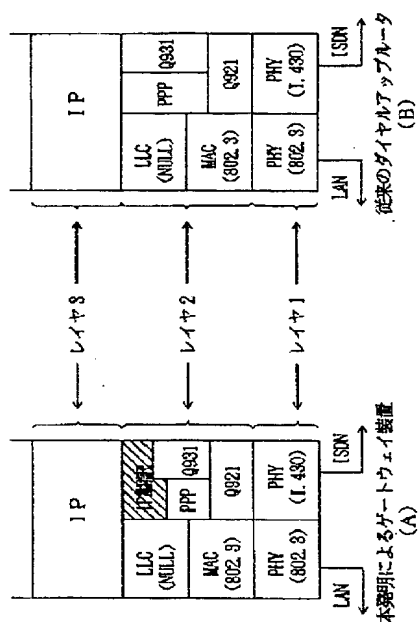
【図18】

図17のフローチャートで使用する宛先ポート別転送先ホストテーブル

宛先ポート	プロトコル	転送先ホストアドレス
21	TCP	192.168.0.5
21	UDP	192.168.0.5
23	TCP	192.168.0.6
23	UDP	192.168.0.6
80	TCP	192.168.0.6
80	UDP	192.168.0.6

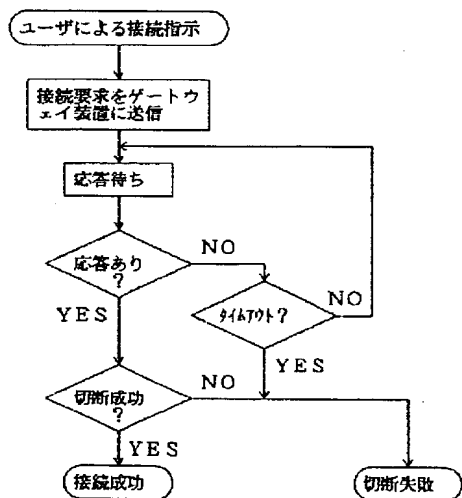
【図3】

本発明に係るゲートウェイ装置のプロトコルスタック (A) と、従来のダイヤルアップルータのプロトコルスタック (B) を示す図



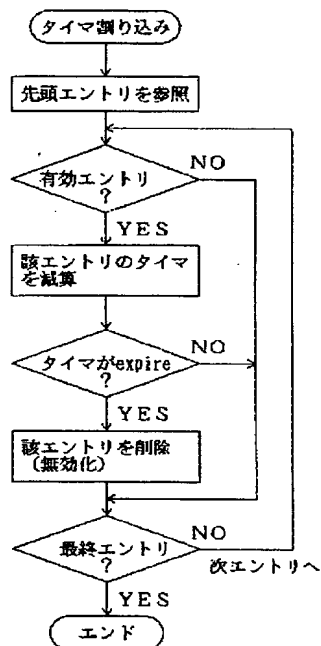
【図16】

図13に示す第3のダイヤルアップ接続方法における端末側における回線切断手順を示すフローチャート



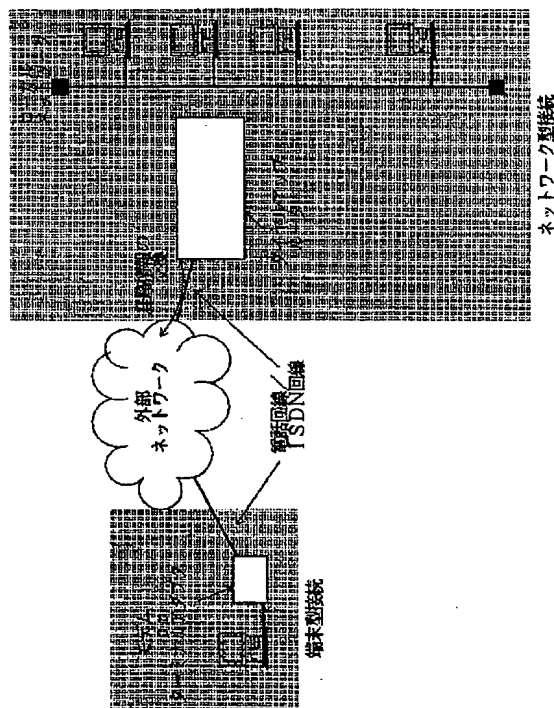
【図8】

ゲートウェイ装置の中継動作の終了処理を示すフローチャート



【図19】

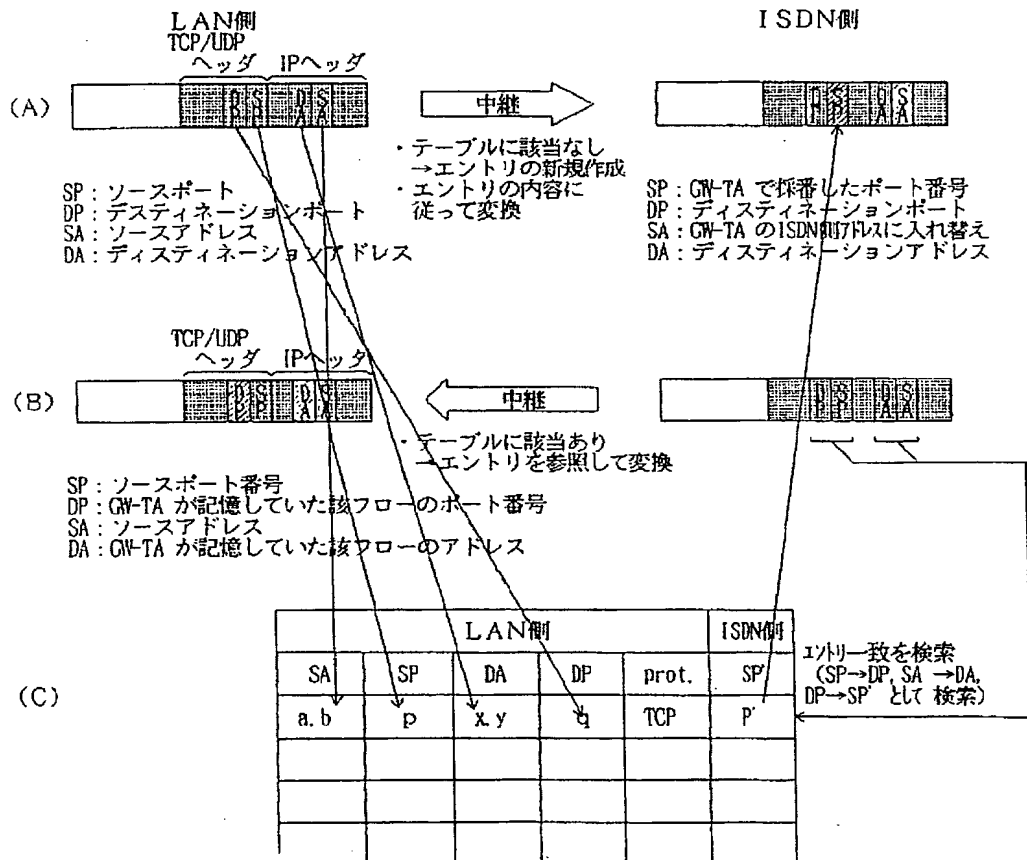
従来のダイヤルアップ接続方法 (バケット中継方法) を説明するための図



【図4】

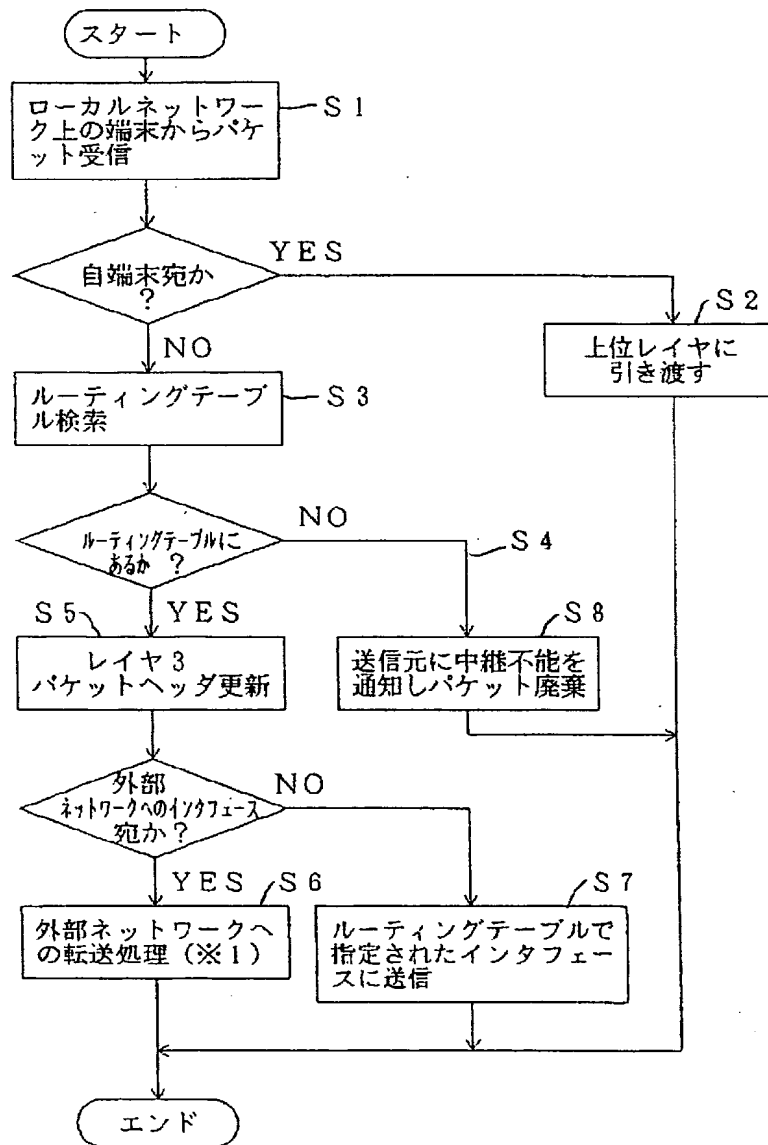
本発明に係るゲートウェイ装置におけるパケット中継動作を説明する図

(A) は、ローカルネットワークから外部ネットワークへパケットを転送する場合、(B) は、外部ネットワークからローカルネットワークへパケットを転送する場合、(C) は、変換テーブルを示す



【図5】

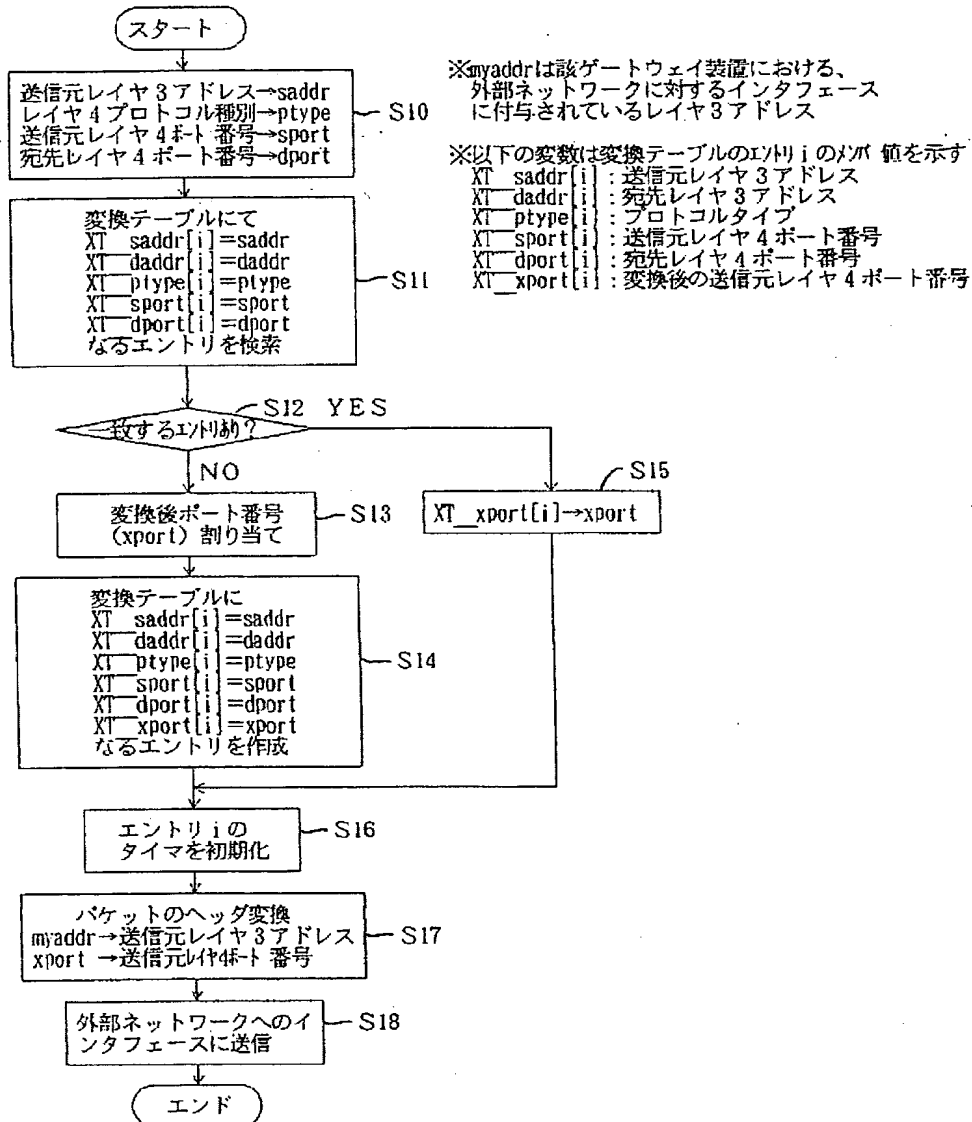
ローカルネットワーク内の端末から送信されたパケットを受信した場合のゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート





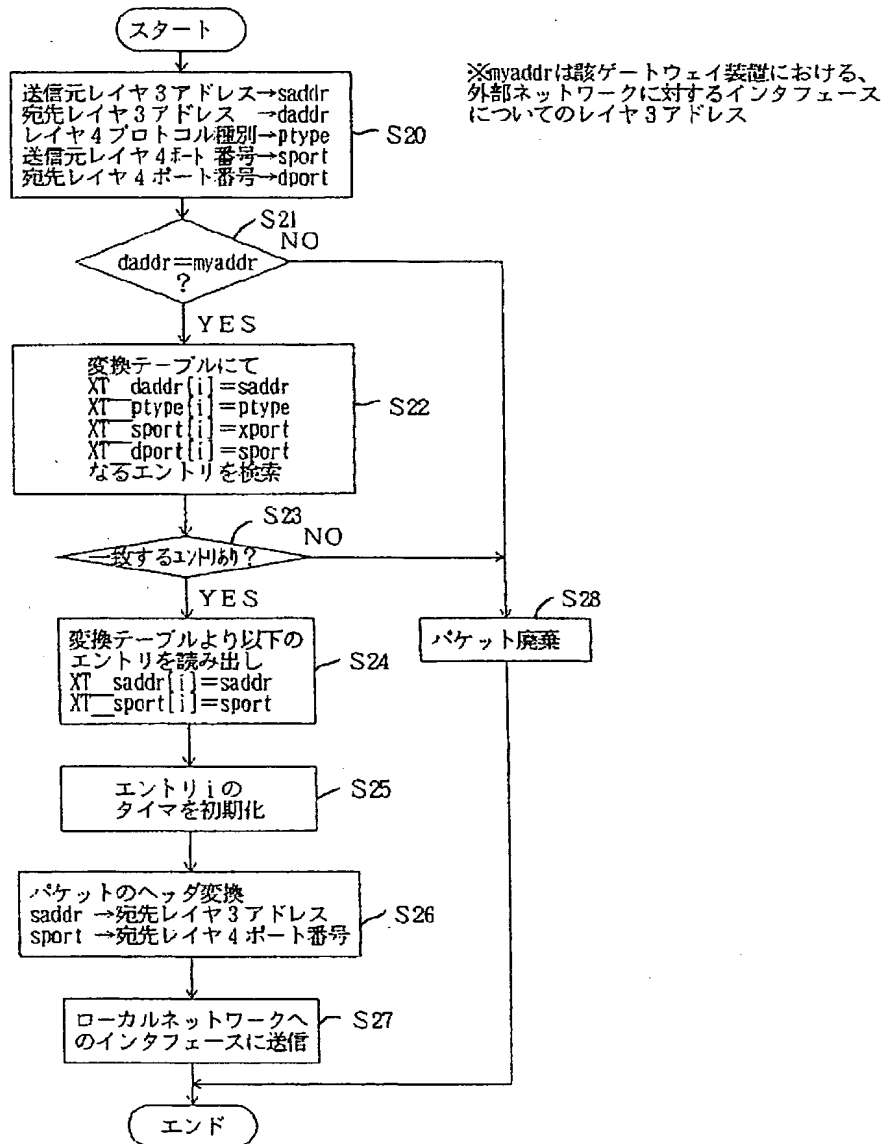
【図6】

ローカルネットワーク内の端末から送信されたパケットを外部ネットワークへ転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート



【図7】

外部ネットワークからローカルネットワーク内の端末へ応答パケット  
を転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート



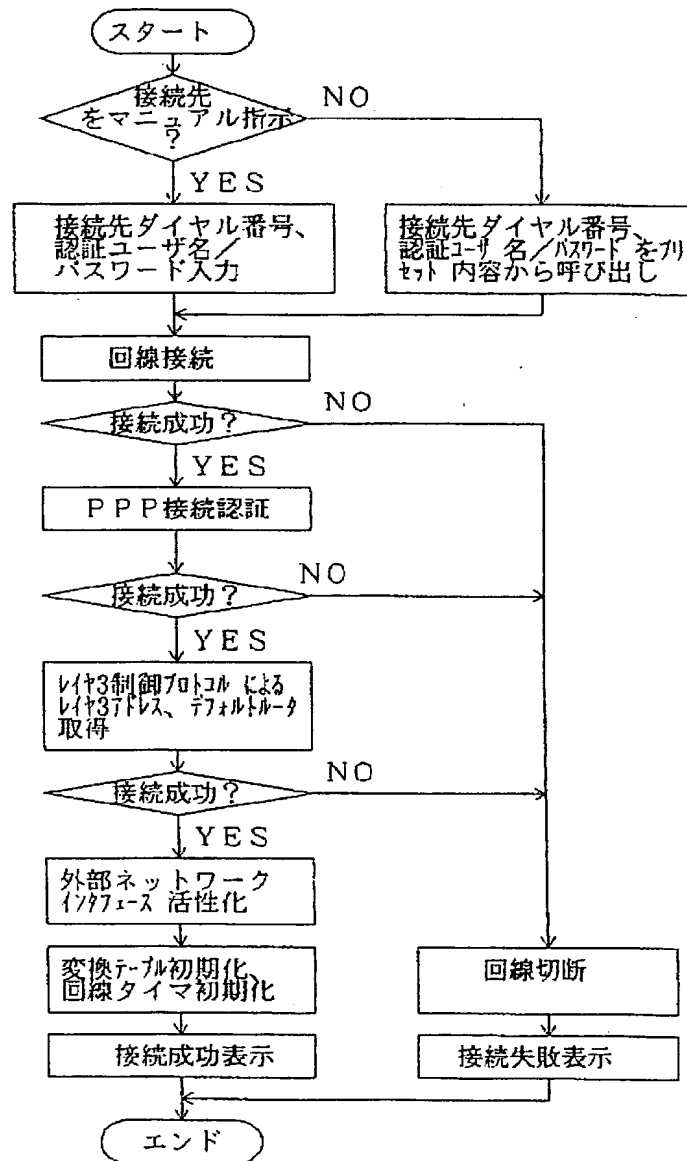
【図9】

本発明に係わるゲートウェイ装置で使用する変換テーブルの構成例

ローカルネットワーク側						回線側	備考
ソースアドレス	ソースポート	宛先アドレス	宛先ポート	プロトコル	ソースポート		
192.168.0.2	1001	128.0.0.1	23	TCP	1001	1	
192.168.0.3	1001	128.0.0.1	23	TCP	1002	2	
192.168.0.2	1002	128.0.0.1	80	TCP	1003	3	
192.168.0.2	1001	128.0.0.1	23	UDP	1008	4	
192.168.0.2	1001	128.0.0.1	23	TCP	1005	5	
192.168.0.2	1001	128.0.0.1	23	UDP	1009	6	

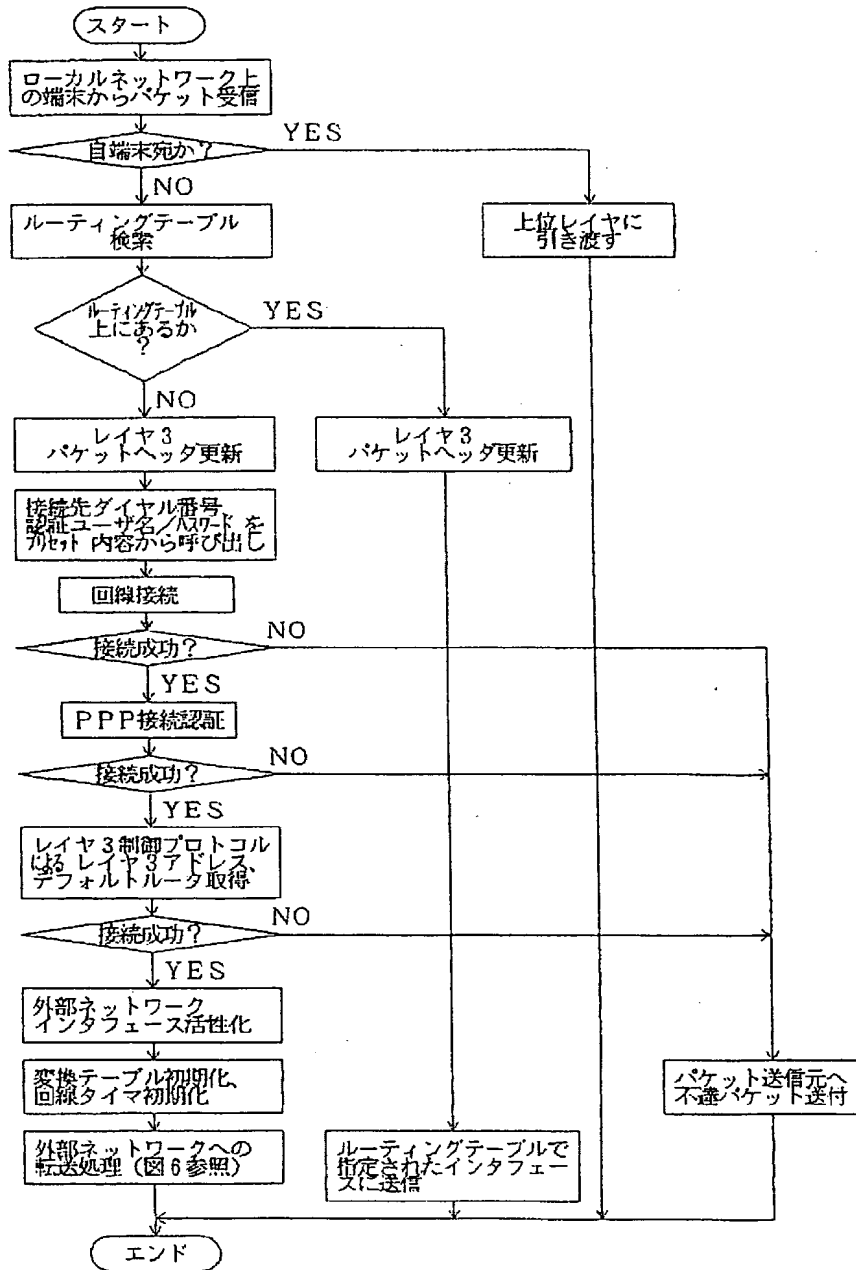
【図10】

本発明に係わるゲートウェイ装置における第1のダイヤルアップ接続方法を示すフローチャート（マニュアル回線接続方法）



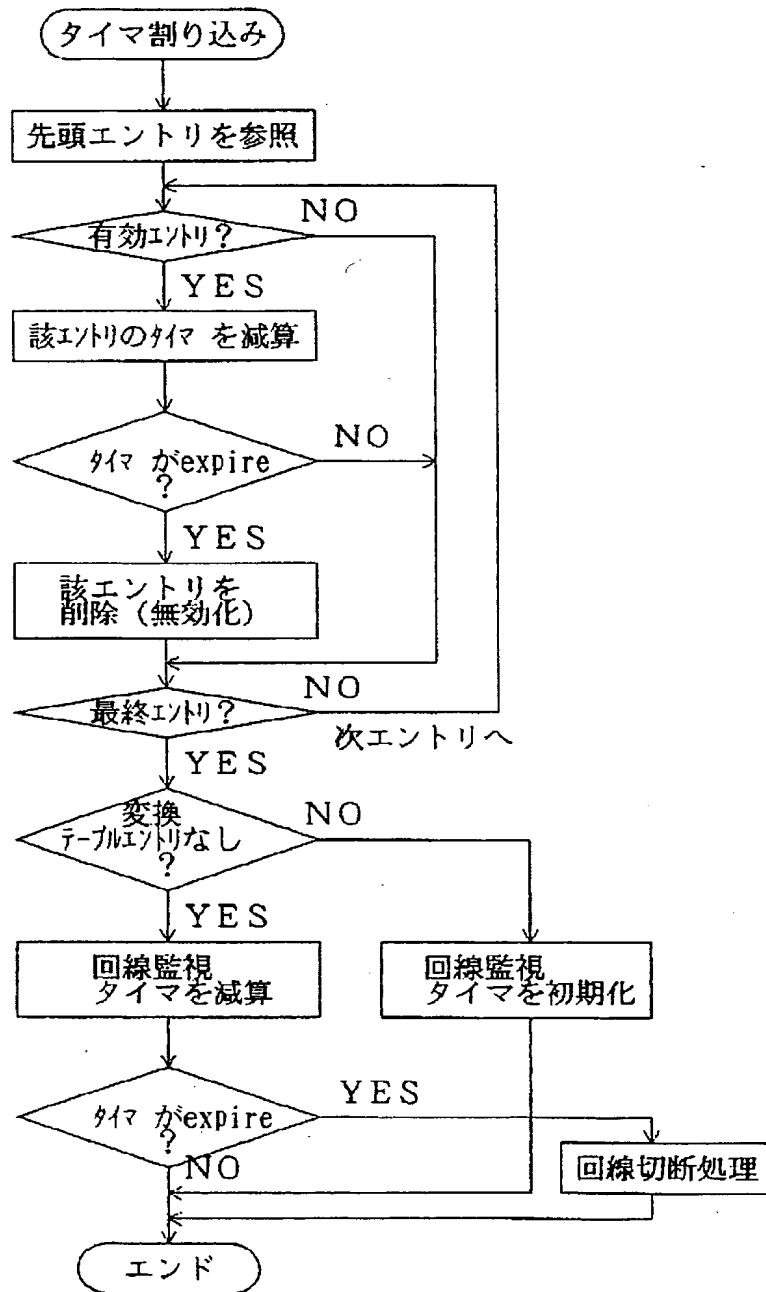
【図11】

本発明に係わるゲートウェイ装置における第2のダイヤルアップ  
接続方法を示すフローチャート（自動回線接続方法）



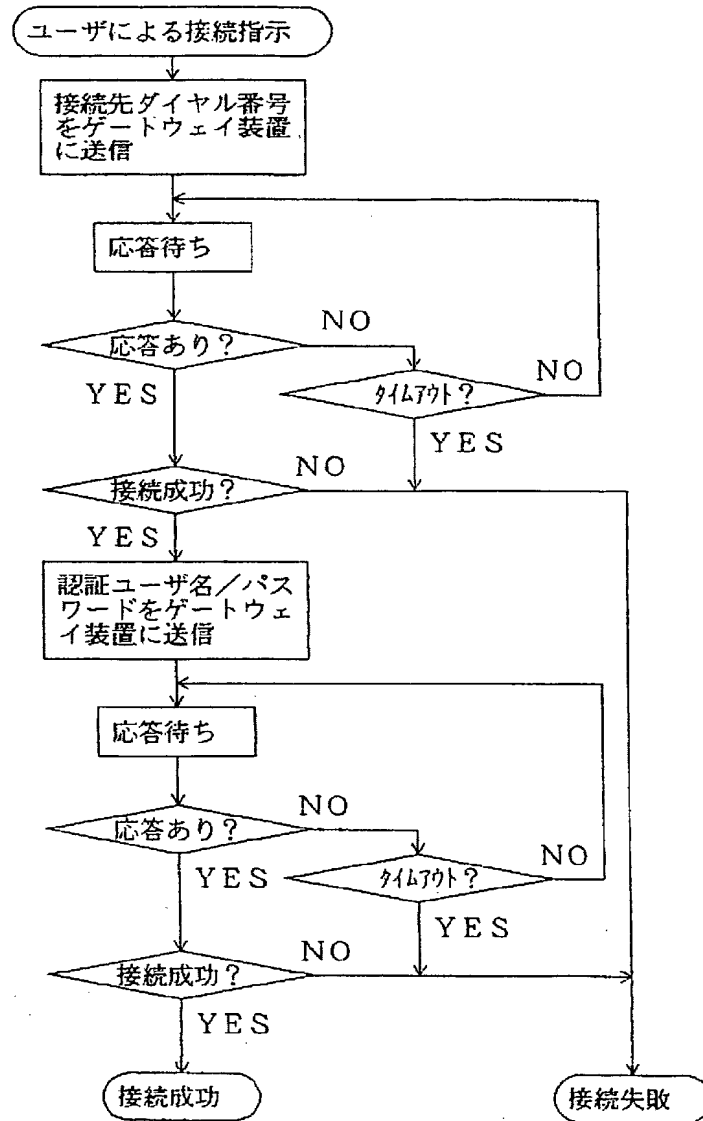
【図12】

図11に示す第2のダイヤルアップ接続方法  
における自動切断動作を示すフローチャート



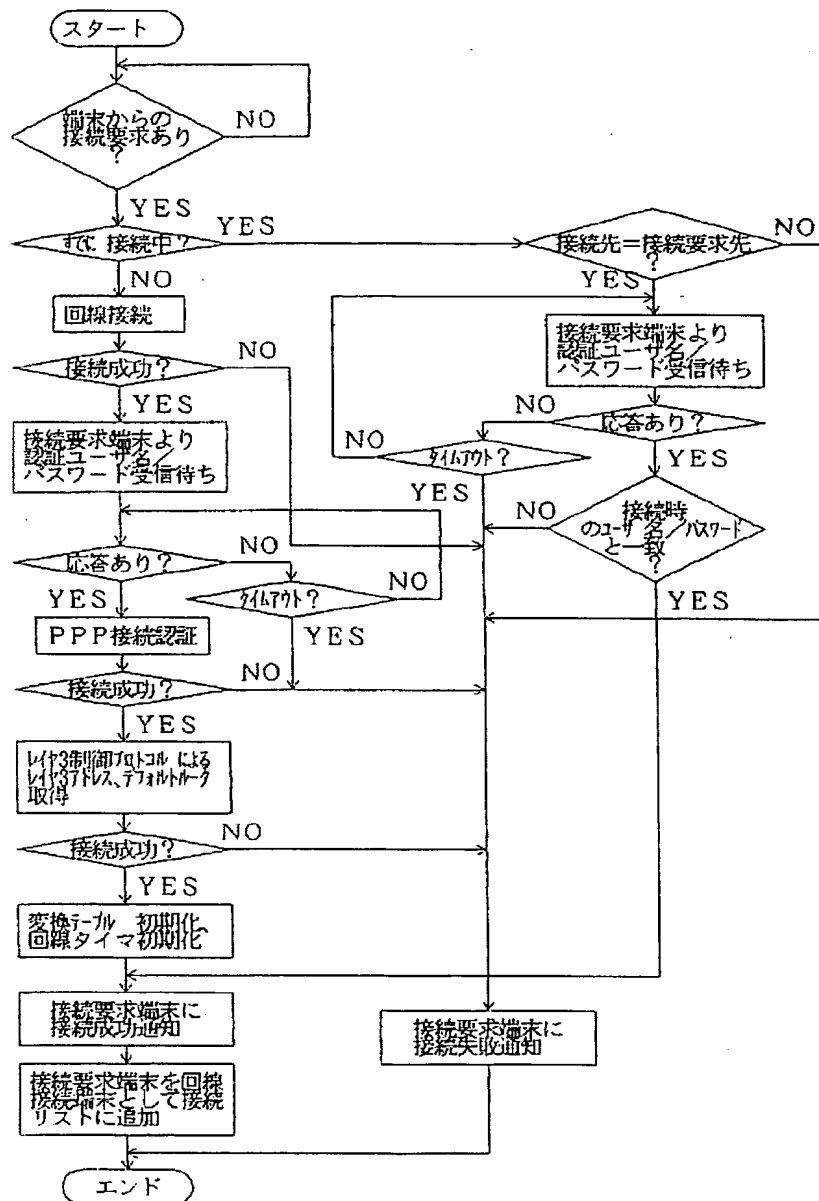
【図13】

本発明に係わるゲートウェイ装置における第3のダイヤルアップ接続  
方法を示す端末側手順のフローチャート（端末からの接続要求による方法）



【図14】

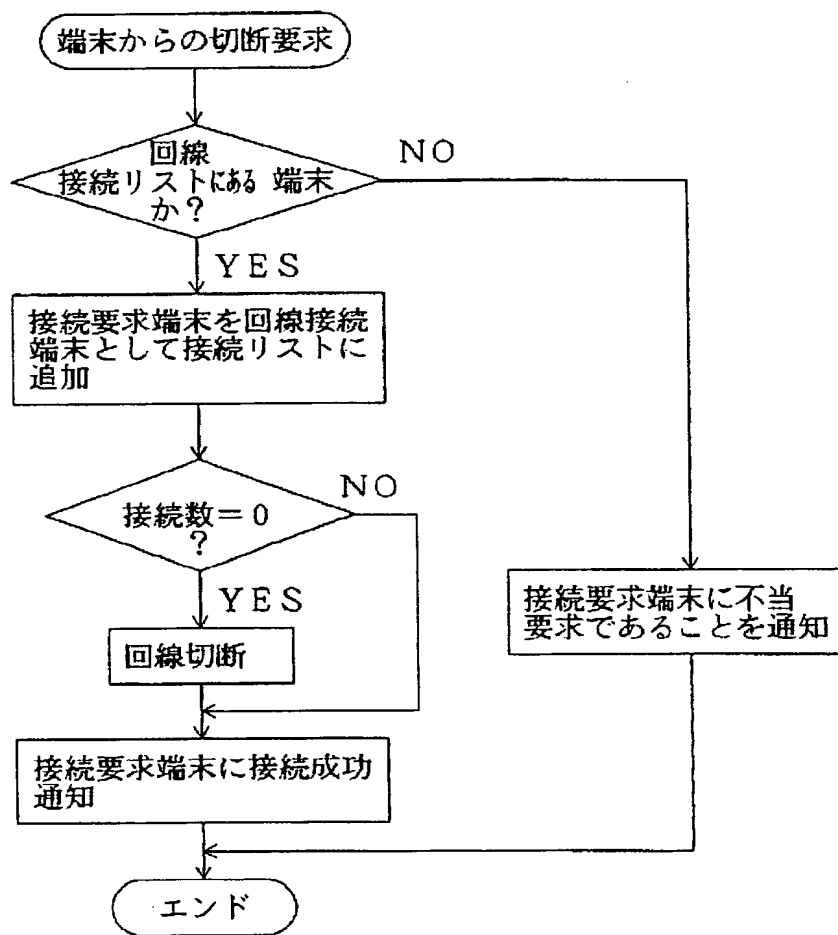
本発明に係るゲートウェイ装置における第3のダイヤルアップ接続方法を  
示すゲートウェイ装置側手順のフローチャート（端末からの接続要求による方法）





【図15】

図14に示す第3のダイヤルアップ接続方法におけるゲートウェイ装置側における回線切断手順を示すフローチャート



【図17】

外部ネットワークからローカルネットワーク内の端末へパケット  
を転送（中継）するゲートウェイ装置の動作を示すフローチャート

